



DFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Huuskonen et al.) Confirmation No. 9344
Appln No.: 10/717,869)
Filed: November 19, 2003)
For: Printing Paper)
Art Unit: 1731)
Examiner: Fortuna, Jose A.)

Attorney Docket No.: 79724)
Customer No.: 22242)

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

MAR 11 2005

James P. Krueger
Registration No. 35,234
Attorney for Applicant(s)

BEST AVAILABLE COPY

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313

Sir or Madam:

A claim of priority under 35 U.S.C. § 119 has been filed in the above-identified application. Enclosed for filing is a Certified Copy of the priority document, Finnish Application No. 2001I079 (now Finnish Patent No. 109550) filed May 23, 2001

The Commissioner is hereby authorized to charge the processing fee required under 37 CFR §1.17 (i) to Deposit Account No. 06-1135.

Respectfully submitted,
Fitch, Even, Tabin & Flannery

James P. Krueger
Registration No. 35,234

Date: MAR 11 2005

Suite 1600
120 South LaSalle Street
Chicago, Illinois 60603-3406
(312) 577-7000

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 2.3.2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

UPM-Kymmene Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20011079 (Pat.109550)

Tekemispäivä
Filing date

23.05.2001

Kansainvälinen luokka
International class

D21H 23/22

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Painopaperi"

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FI-00101 Helsinki, FINLAND

1
L1

Painopaperi

Tämän keksinnön kohteena on päälystetty painopaperi, joka käsittää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm.

Tunnettuja päälystettyjä painopapereita, jotka käsittävät mekaanista massaa, ja joiden opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm, ovat esimerkiksi MFC (machine finished coated), FCO (film coated offset), LWC (light weight coated) ja HWC (heavy weight coated).

MFC-papereilla tarkoitetaan päälystettyjä papereita, joiden päälystemäärä vaihtelee 5–10 g/m²/paperin puoli ja joita käytetään aikakauslehdiissä, luetteloissa, kirjoissa ja kaupallisissa painotuotteissa. MFC-paperien neliömassa vaihtelee 48–80 g/m². Paperin kuitusisällöstä 60–80 % on mekaanista massaa ja 15–40 % on kemiallista massaa. Päälystetyn paperin kokonaistäyteaineepitoisuus on 20–30 paino-%. MFC-papereihin luetaan joskus myös MFP-paperit, joiden päälystemäärä on yleensä 2–5 g/m²/paperin puoli.

LWC-papereilla tarkoitetaan päälystettyjä papereita, joiden päälystemäärä vaihtelee 5–12 g/m²/paperin puoli ja joita käytetään aikakauslehdiissä, luetteloissa, inserteissä ja kaupallisissa painotuotteissa. LWC-paperien neliömassa vaihtelee 35–80 g/m². Paperin kuitusisällöstä 50–70 % on mekaanista massaa ja 30–50 % on kemiallista massaa. Päälystämättömässä pohjapaperissa täyteainetta on 4–10 % pohjapaperin kokonaismassasta. Päälystetyn paperin kokonaistäyteaineepitoisuus on 24–36 paino-%.

HWC-papereilla tarkoitetaan päälystettyjä papereita, joiden päälystemäärä on huomattavan suuri. FCO- papereilla tarkoitetaan päälystettyjä papereita, jotka on filmpäälystettyjä.

Edellä mainittujen paperilajien ongelmana on korkea kemiallisen massan osuus, joka täytyy papereissa olla, jotta saavutetaan tavoitellut ominaisuudet. Keksinnön mukainen painopaperi tarjoaa korvaavan

2

vaihtoehdon tekniikan tason mukaisille päälystetylle papereille ja parannuksen tietyissä paperin ominaisuuksissa.

- Keksinnön mukaiselle päälystetylle painopaperille on tunnusomaista,
5 että se käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuituslälistä. Keksinnön mukaisella päälystetystä painopaperilla on hyvä opasiteetti, joka saavutetaan, kun sellua käytetään vähän tai ei ollenkaan. Keksinnön mukainen painopaperi on jäykempi verrattuna muihin samoihin käyttötarkoituksiin käytettäviin painopapereihin.
10 Painopaperilla on suhteellisen korkea bulkki. Haluttuun bulkkisuuteen voidaan vaikuttaa kalanteroinnilla, jolloin paperille on saavutettavissa erittäin hyvät painettavuusominaisuudet. Se on edullinen valmistaa, koska kemiallisen massan määrä on alhainen tai sitä ei ole ollenkaan.
15 Keksinnön mukainen päälystetty painopaperi on tarkoitettu korvaamaan edellä mainittuja paperilaatuja, erityisesti LWC- ja MFC-papereita, joiden opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus vähintään 65 %, edullisesti vähintään 70 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm, edullisesti korkeintaan 3,0 µm. Yleensä vaadittava vaaleuden arvo on vähintään 70 % ja pinnankarheuden arvo korkeintaan 3,0 µm, mutta tiettylle inserttilaadulle sallitaan vaaleuden arvo, joka on vähintään 65 % ja pinnankarheuden arvo, joka on korkeintaan 4,5 µm. Insertillä taroitetaan esimerkiksi erikoissanomalehtiä, sanomalehden liitteitä ja mainoslehtisiä. Lukuarvot, joihin viitataan, on saatu seuraavilla testausmenetelmillä:
20 - opasiteetti SCAN-P 8:93
- vaaleus SCAN-P 3:93
- pinnankarheus SCAN-P 76:95
25
30 Paperin, jonka mekaanisen massan osuus on suuri, repäisylujuus on heikompi kuin vastaavien papereiden, joissa on käytetty enemmän kemiallista massaa. Paperin päälystämisen heikentää edelleen repäisyluutta. Yllättävästi kyllä tämä ei vaikuttanut paperin ajettavuuteen koneella, vaikka yleisen käsityksen mukaan tämän pitäisi korreloida paperin ajettavuuden kanssa.
35

3

Keksinnön mukaisessa painopaperissa käytetään mekaanisena massana edullisesti erikoisvalmisteista termomekaanista massaa (TMP), jonka valmistusta käsitellään myöhemmin tässä hakemuksessa. Käytämällä erikoisvalmisteista termomekaanista massaa paperille saavuttaan hyvät arvot mm. murtotyössä, murtositkeydessä ja venymässä. Paperin valmistusprosessissa pyritään siihen, että sellaiset kohdat, jotka aiheuttavat paperin ominaisuuksien heikkenemistä, korvataan uusilla konstruktioilla. Esimerkiksi paperikoneen puristinosalla paperiraina on järjestetty liikkumaan kannatettuna, jolloin paperin venymäominaisuudet säilyvät hyvinä, koska rainalle ei tarvitse käyttää niin suurta ajokireyttä kuin tarvittaisiin silloin, kun rainaa ajetaan kannattamattoman.

Keksinnön mukaiselle päälystetylle painopaperille saavutetaan erittäin hyvät ominaisuudet, vaikka kemiallisen massan osuus paperissa on hyvin pieni tai sitä ei ole ollenkaan. Päälystetty painopaperi voi käsittää kemiallista massaa korkeintaan 10 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä, edullisesti se käsittää kemiallista massaa korkeintaan 5 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä ja edullisimmin painopaperi on kuitusisällöltään kokonaan mekaanista massaa.

Päälystetyn painopaperin valmistuksessa käytettävä mekaaninen massa on edullisesti hierrettä, esimerkiksi termomekaanista massaa (TMP). Termomekaaninen massa on jauhettu ja lajiteltu siten, että siitä on saatu erittäin sitoutumiskykyistä ja lujaa massaa. Tyypillisesti siinä on suhteellisen suuri osuus pitkiä kuituja ja hienoainetta, mutta keskipitkiä kuituja on pienempi osuus kuin tavallisesti. Kuitujakauma voi kuitenkin poiketa edellä esitetystä tyypillisestä jakaumasta ja silti kuidunvalmistusmenetelmällä voidaan saavuttaa lujaa ja sitoutumiskykyistä massaa.

Kuitumassan valmistusmenetelmällä voidaan tuottaa mekaanista kuitumassaa, jossa pitkien kuitujen suhteellinen osuus on suuri. Mekaanisella massalla tarkoitetaan tässä hakemuksessa puuraaka-aineesta, kuten hakkeesta, jauhamalla valmistettua kuitumassaa. Jauhamisen yhteydessä puuraaka-ainetta ja/tai kuitumassaa lämpökäsitellään, jolloin kyseessä on termomekaanisen massan valmistusprosessi. Puu-

4

raaka-ainetta voi olla käsitelty lämpökäsittelyn lisäksi ennen jauhamista myös kemikaaleilla, jolloin kyseessä on kemitermomekaanisen massan valmistusprosessi.

- 5 Menetelmällä on saavutettavissa haluttaessa noin 10 % pitempi keskimääräinen kuitupituus kuin aiemmin käytettyillä menetelmillä. Tyypillisistä menetelmille on, että lyhyiden kuitujen osuus pysyy kuitumassassa suurinpiirtein samana kuin aiemminkin, mutta keskipitkien kuitujen suhteellinen osuus vähenee ja pitkien kuitujen suhteellinen osuus kasvaa. Kuitupituus ja sen jakauma eivät kuitenkaan välittämättä ole määritävä tekijä, vaan menetelmällä voidaan prosessin säättöä suorittamalla saada erilaisia kuitujakaumia, joille kullekin on kuitenkin ominaista lujuus ja sitoutumiskykyisyyys. Yllättäen tällaisesta kuitumassasta voidaan valmistaa paperia, jonka formaatio on hyvä ja jonka ominaisuudet täytyvät painopaperille asetettavat korkeat vaatimukset. Perinteisesti pitkä keskimääräinen kuitupituus ja hyvän formaation omaava kuitumassa ovat olleet vaikeasti saavutettavissa samaan tuotteeseen, koska ei ole tunnettu tapaa jauhaa kuituja hienoiksi samalla säilyttäen suhteellisen pitkän kuitupituuden. Lisäksi eksinnön mukaisessa kuitumassan valmistusmenetelmässä energian kulutus on pienempi kuin aiemmin tunnetuissa menetelmissä, joissa päämääräänä on sama freeness-taso. Valmiin kuitumassan freeness-arvo on 30 – 70 ml CSF. Freeness-arvolla tarkoitetaan tässä hakemuksessa Canadian Standard Freeness -arvoa, jonka yksikkö on ml CSF. Freeness-arvoa voidaan käyttää massan jauhatusasteen ilmaisemiseen. Freeness-arvon ja kuidun ominaispinta-alan välillä vallitsee kirjallisuuden mukaan seuraava riippuvuus:

30 $A = -3,03 \ln (\text{CSF}) + 21,3$, jossa A = massan kokonaisominaispinta-ala (yksikkö m^2/g).

- 35 Edellä mainitun kaavan mukaan massan kokonaisominaispinta-ala kasvaa freeness-arvon pienentyessä eli freeness-arvolla saadaan selvä indikaatio jauhatusasteesta, koska hienojakeen osuuden nousuessa kuitujen ominaispinta-ala kasvaa.

5

Puulajit, joita tässä hakemuksessa on esitetty sopivina käytettävinä raaka-aineina, ovat kuusi (suku *Picea*, useita eri lajeja), jalokuusi (suku *Abies*, useita eri lajeja), mänty (*Pinus sylvestris*) ja etelän mänty (suku *Pinus*, useita eri lajeja). On myös mahdollista, että puuraaka-aineesta 5 valmistettu kuitumassa sisältää ainakin kahdesta eri puulajista saatua kuitumassaa ja/tai ainakin kahdella tavalla valmistettua kuitumassaa, jotka sopivassa valmistuksen vaiheessa sekoitetaan keskenään.

Kuitumassan valmistaminen käsitteää sopivan puuraaka-aineen pääjau-10 hatuksen ja sitä seuraavia jauhatus- ja lajitteluvaiheita. Ns. pääjauha-
tus eli jauhatusprosessin ensimmäinen vaihe suoritetaan korkeassa, 165–175 °C:n, lämpötilassa ja korkeassa, 600–700 kPa:n (6–7 barin), paineessa lyhyen ajan, jolloin kuitumassa jää pääosin melko karkeaksi. Syötettävän raaka-aineen keskimääräinen viipymäaika korkeapainei-15 sessa jauhimessa on vain 5–10 sekuntia. Jauhatuksen aikainen lämpötila määräytyy kylläisen höyrynen paineen mukaan.

Jauhatuksen ensimmäinen vaiheessa on edullisesti käytössä vain yksi-20 vaiheinen jauhatus. Samassa vaiheessa olevia jauhimia voi kuitenkin olla monta rinnakkain. Jauhatuksen ensimmäisen vaiheen jälkeen kuitumassan free ness-arvo on 250–700 ml CSF. Jauhatuksen ensimmäisen vaiheen jälkeen kuitumassa lajitellaan ensimmäiseen hyväksyttyyn kuitumassaan ja ensimmäiseen hylättyyn kuitumassaan. Kun kuitumassa on lajiteltu ensimmäiseen hyväksyttyyn kuitumassaan ja en-25 simmäiseen hylättyyn kuitumassaan, prosessin jatkamiseksi on erilaisia menettelytapoja, esimerkiksi

- 1-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsittely, jossa hy-
lätty kuitumassa jauhetaan ja lajittelaa yhdessä portaassa. Hy-30 väksyttyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvai-
heen jälkeen ja/tai hyväksyttyjä kuitumassoja uudelleenlajittelaaan,
tai
- 2-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsittely, jossa hy-
lätty kuitumassa jauhetaan ja lajittelaa kahdessa portaassa. Hy-35 väksyttyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvai-

6

heen jälkeen ja/tai hyväksyttyjä kuitumassoja uudelleenlajitellaan,
tai

- 5 - 3-portainen ensimmäisen hylätyn kuitumassan käsitteily, jossa hy-
läty kuitumassa jauhetaan ja lajitellaan kolmessa portaassa ja hy-
väksyttyjä kuitumassoja poistetaan prosessista kunkin lajitteluvai-
heen jälkeen, tai
- 10 - eteenpäin kytketty 2- tai 3-portainen hylätyn kuitumassan käsitteily,
jolla tarkoitetaan hylätyn kuitumassan käsitellyä ensin kahdessa
tai kolmessa portaassa ja hyväksyttyjen kuitumassojen poista-
mista prosessista kunkin lajitteluvaiheen jälkeen, ja sen jälkeen
viimeksi jääneen hylätyn kuitumassan jauhamista esimerkiksi
matalasakeusjauhimessa ja koko matalasakeusjauhimessa käsi-
tellyn kuitumassan poistamista prosessista.
- 15

Edellä mainituissa vaihtoehdoissa yksi porras käsittää peräkkäiset jau-
himen ja lajittelijan. Jäljempänä esitetään em. sovellusmuodot yksityis-
kohtaisesti. Prosessin eri vaiheista saatavat hyväksyttyt kuitumassat
20 yhdistetään ja sekoitetaan toisiinsa, valkaistaan edullisesti peroksidi-
valkaisussa ja käytetään paperikoneella paperin valmistuksen raaka-
aineena. Kuitumassan valmistuslaitteisto voi käsittää useita rinnakkai-
isia valmistuslinjoja, joista saadut hyväksyttyt kuitumassat yhdistetään
toisiinsa.

25 Kuitumassan valmistusprosessista saatu kuitumassa johdetaan käy-
tettäväksi paperikoneella. Paperinvalmistusprosessin periaate on si-
nänsä tunnettu. Paperinvalmistuslinjalle on kuitenkin tehty sellaisia
muutoksia, että iljuudeltaan heikkoa märkää paperia voidaan valmis-
30 taa ajettavuuden kärsimättä, ts. ratakatkot on pyritty uusilla järjestelyillä
välttämään. Käytettävä paperikoneen ajonopeus paperia valmistet-
taessa on yli 1300 m/min, edullisesti yli 1500 m/min ja edullisimmin yli
2000 m/min.

35 Paperikoneen puristinosalla rainalla on suljettu vienti, joka tarkoittaa
sitä, että raina kulkee puristinosalla kannatettuna. Tämä vaikuttaa
edullisesti esimerkiksi rainan venymäominaisuksiin. Tällöin rainan

jännityksen ei tarvitse ajettaessa olla niin suuri kuin jos raina liikkuisi kannattamattomana. Paperikoneen puristinosa voi olla esimerkiksi OptiPress® (Metso Paper, Inc., Suomi).

- 5 Paperi päälystetään sopivalla päälystysmenetelmällä, kuten filmipäälystyksellä. Päälyste käsittää edullisesti kaoliinia ja/tai kalsiumkarbonaattia. Käytettävä päälysteen määrä on edullisesti 3 – 9 g/m²/paperin puoli.
- 10 Paperi kalanteroidaan sopivalla nippipaineella moninippisessä kalanteissa, joka voi olla esimerkiksi OptiLoad® (Metso Paper, Inc., Suomi).

Kuitumassan valmistusta selostetaan tarkemmin viittaamalla kuviin 1–5, jotka esittävät periaatteellisia prosessikaavioita kuitumassan valmistamiseksi.

- 15 Ennen hakkeen syöttämistä kuvan 1 mukaiseen prosessiin hakesta esikäsittelään kuumassa höyryssä paineen alaisena, jolloin hake pehmiää. Paine esikäsittelyssä on edullisesti 50–800 kPa. Hakkeen esikäsittelyyn voidaan käyttää myös kemikaaleja, esimerkiksi alkaaliperoksidia tai sulfiittikäsittelyjä, kuten natriumsulfiittikäsittelyjä. Ennen jauhirmaa on myös yleensä höyryyn erotteluun tarkoitettuja laitteita, esimerkiksi sykloneja.
- 20 25 Kuvan 1 mukaisessa prosessissa hake syötetään 40–60 %:n, esimerkiksi noin 50 %:n sakeudessa jauhimelle 1, josta saadun kuitumassan freeness-arvo on 250–700 ml CSF. Kuusta (*Picea abies*) raaka-aineen käytettäessä keskimääräinen kuitupituus jauhimen 1 jälkeen on vähintään 2,0 mm. Jauhimella 1 käytettävä paine on korkea, yli 400 kPa:n ylipaine (yli 4 barin ylipaine), edullisesti 600–700 kPa. Ylipaineella tarkoitetaan ylipainetta normaalilla ilmakehän paineeseen verrattuna. Jauhin 1 voi olla kartio- tai levyjauhin, edullisesti se on kartiojauhin. Kartiojauhimella saadaan pitempää kuitua kuin levyjauhimella. Energiankulutus jauhimella 1 on 0,4–1,2 MWh/t.
- 30 35 Kuitumassa syötetään latenssisäiliön 2 kautta lajittimeen 3. Latenssi-säiliössä 2 jauhatuksen aikana käyristyneet kuidut oikenlevat, kun niitä

pidetään kuumassa vedessä noin yhden tunnin ajan. Latenssisäiliössä 2 sakeus on 1–5 %.

Lajittimelta 3 saadaan ensimmäinen hyväksytty kuitumassa A1, jonka freeness-arvo on 20–50 ml CSF. Ensimmäiseen hylättyyn kuitumas-
5 saan R1 menee 60–90 %, edullisesti noin 80 % kokonaiskuitumassasta. Ensimmäinen hylätty kuitumassa R1 syötetään vedenpoiston jäl-
keen 30–60 %:n sakeudessa, edullisesti noin 50 %:n sakeudessa jau-
himelle 4 ja siitä edelleen 1–5 %:n sakeudessa lajittimelle 5. Energian-
10 kulutus jauhimella 4 on 0,5–1,8 MWh/t.

Lajittimelta 5 saadaan toinen hyväksytty kuitumassa A2 ja toinen hy-
lätty kuitumassa R2, jota on 60–80 % lajittimella 5 lajittelussa olleesta
edellisen vaiheen hylätystä kuitumassasta R1. Toinen hylätty kuitu-
massa R2 johdetaan 30–60 %:n sakeudessa, edullisesti 50 %:n sa-
keudessa jauhimelle 6 ja siitä edelleen 1–5 %:n sakeudessa lajittimelle
15 7, josta saadaan kolmas hyväksytty kuitumassa A3 ja kolmas hylätty
kuitumassa R3, joka palautetaan jauhimen 6 syöttöön. Energiankulutus
jauhimella 0,5–1,8 MWh/t. Kokonaiskuitumassan, joka saadaan yhdis-
20 täällä hyväksytty kuitumassat A1, A2 ja A3, freeness-arvo on 30–70
ml CSF.

Edellä esitetyt, kuvan 1 mukaista prosessia koskevat energiankulutus-
arvot ovat energian kulutus silloin, kun haketta ei ole käsitelty kemi-
25 kaaleilla eli kyseessä on TMP-massa.

Jauhimilla 4 ja 6 paine voi olla korkea, vähintään yli 400 kPa (yli 4 bar),
edullisesti 600–700 kPa (6–7 bar), tai se voi olla normaalialta tasoa, kor-
keintaan 400 kPa, edullisesti 300–400 kPa.

30 Veden poisto ennen jauhemia, jotta saavutettaisiin 30–60 %:n sakeus,
edullisesti noin 50 %:n sakeus, suoritetaan ruuvipuristimilla tai vastaa-
villa laitteilla, joilla on mahdollista poistaa vettä prosessista niin paljon,
että saavutetaan mainittu suuri sakeus. Kuitumassan laimentaminen
35 ennen lajittelua taas suoritetaan pumppaamalla prosessiin vettä tarkoi-
tukseen sopivilla pumpuilla.

- Kuitumassa lajitellaan tunnetuilla menetelmillä, lajittimissa voidaan käyttää esimerkiksi rakosihtiä, jonka rakkokoko on 0,10–0,20 mm ja joiden profiilin korkeus on valittu sopivasti lajittelutilannetta ja haluttua lopputulosta silmällä pitäen. Useampia lajitteluvaiheita käsittevässä prosessissa sihtien rakkokoko yleensä kasvaa prosessin loppua kohti mentäessä. Sihtien ominaisuudet pitää valita siten, että ne eivät tukkeudu epänormaalissa ajotilanteissa, esimerkiksi prosessia käynnistettäessä. Sakeus rakosihteja käytettäessä on yleensä 1–5 %.
- 5 10 Eräs mahdollisuus kuitumassan lajitteliseksi on pyörrepuhdistin, jota käytettäessä sakeus tätyy säättää alhaisemmaksi kuin rakosihtiä käytettäessä. Sakeus pyörrepuhdistinta käytettäessä on edullisesti noin 0,5 %.
- 15 Valmiin kuitumassan, joka on saatu yhdistämällä ja sekoittamalla hyväksyttyt kuitumassat A1, A2 ja A3, kuitujakauma Bauer-McNnett -menetelmällä mitattuna on tyypillisesti seuraavanlainen:
- 20 40–50 % kuiduista ei läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 16 mesh ja 28 mesh,
- 15–20 % kuiduista läpäisee 16 ja 28 meshin sihdit, mutta eivät läpäise sihtejä, joiden aukkojen koko on 48 mesh ja 200 mesh, ja
- 35–40 % kuiduista läpäisee 48 ja 200 meshin sihdit eli nämä kuidut menevät läpi kaikista käytetyistä sihdeistä (-200 mesh).
- 25 30 35 16 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 2,75 mm, 28 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 2,0 mm, 48 meshin sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 1,23 mm ja 200 meshin sihdille sihdille jääneiden kuitujen keskimääräinen kuitupituus on 0,35 mm. (Lähde: J. Tasman: The Fiber Length of Bauer-McNnett Screen Fractions, TAPPI, Vol. 55, No. 1 (January 1972))
- Tällöin saatu kuitumassa sisältää 40–50 % kuituja, joiden keskimääräinen kuitupituus on yli 2,0 mm, 15–20 % kuituja, joiden keskimääräinen kuitupituus on yli 0,35 mm ja 35–40 % kuituja, joiden keskimääräinen

10

kuitupituus on alle 0,35 mm. Kuitujakauma voi kuitenkin poiketa edellä esitetystä.

Kuvassa 2 on esitetty keksinnön toinen sovellusmuoto. Prosessin alkuosa on kuvassa 1 esitetyn kaltainen, mutta kolmas hylätty kuitumassa R3 johdetaankin jauhimelle 8 ja siitä edelleen lajittimelle 9. Lajittimelta 9 saatu neljäs hyväksytty kuitumassa A4 johdetaan yhdistettäväksi muiden hyväksyttyjen kuitumassojen A1, A2 ja A3 kanssa. Neljäs hylätty kuitumassa R4 johdetaan takaisin jauhimen 8 syöttöön. Tällainen järjestely saattaa olla tarpeen silloin, kun pyritään alhaiseen freeness-tasoon, esimerkiksi tasoon 30 ml CSF.

Kuvassa 3 on esitetty keksinnön kolmas sovellusmuoto. Prosessin alkuosa on kuvassa 2 esitetyn kaltainen, mutta neljäs hylätty kuitumassa R4 johdetaan matalasakeusjauhimelle LC. Matalasakeusjauhimelle LC syötettävän kuitumassan R4 sakeus on 3–5 %. Saadut hyväksyttyt kuitumassat A1, A2, A3, A4 ja A5 yhdistetään ja sekotetaan valmiiksi kuitumassaksi.

Kuvassa 4 on esitetty keksinnön neljäs sovellusmuoto. Lajittimelta 3 saatu hylätty kuitumassa R1 johdetaan jauhimelle 4 ja siitä edelleen lajittimelle 5. Lajittimelta 5 saatu hylätty kuitumassa johdetaan takaisin jauhimen 4 syöttöön. Lajittimelta 5 saatu hyväksytty kuitumassa A2 johdetaan pois prosessista.

Lajittimelta 3 saatu hyväksytty kuitumassa A1 johdetaan uudelleenlajitteluihin lajittimelle 10. Lajittimelta 10 saatu hyväksytty kuitumassa A11 johdetaan pois prosessista. Lajittimelta 10 saatu hylätty kuitumassa R11 johdetaan jauhimelle 11 ja siitä edelleen lajittimelle 12. Lajittimelta 12 saatu hylätty kuitumassa R12 johdetaan takaisin jauhimen 11 syöttöön. Lajittimelta 12 saatu hyväksytty kuitumassa A12 johdetaan pois prosessista yhdistettäväksi muiden hyväksyttyjen kuitumassojen A11 ja A2 kanssa.

Kuvassa 5 on esitetty keksinnön viides sovellusmuoto. Prosessi on muuten kuvassa 1 esitetyn prosessin kaltainen, mutta lajittimelta 3 saatu hyväksytty kuitumassa A1 johdetaan uudelleenlajitteluihin lajitti-

11

melle 13. Lajittimelta 13 saatu hyväksytty kuitumassa A13, lajittimelta 5 saatu hyväksytty kuitumassa A2 ja lajittimelta 7 saatu hyväksytty kuitumassa A3 yhdistetään ja sekoitetaan ja johdetaan käyttäväksi paperinvalmistusprosessissa. Lajittimelta 13 saatu hylätty kuitumassa R13 yhdistetään hylättyihin kuitumassoihin R2 ja R3 ja yhdistetty kuitumassa johdetaan jauhimelle 6.

Prosessissa käytetty puuraaka-aine voi olla mitä tahansa puuta, mutta yleensä se on havupuuta, edullisesti kuusta, mutta myös esimerkiksi mänty ja etelän mänty ovat käyttötarkoitukseen nähden sopivia puuraaka-aineita. Kun puuraaka-aineena käytetään kuusta ja haketta ei käsitellä kemikaaleilla, energiankulutus on noin 2,8 MWh/t, josta noin 0,3 MWh/t kuluu sakeuden säätöön sopivaksi kutakin prosessivaihetta silmällä pitäen. Energian kulutus käyttää kuvan 1 mukaisista prosessia on jauhamisen ensimmäisessä vaiheessa 0,4–1,2 MWh/t, jauhamisen toisessa vaiheessa 0,5–1,8 MWh/t ja jauhamisen kolmannessa vaiheessa 0,5–1,8 MWh/t. Mäntyjen vaatima prosessointienergia on suurempi kuin kuusen, esimerkiksi etelän männyn prosessointi vaatii noin 1 MWh/t enemmän energiota kuin kuusi. Myös hakekoon muuttamisen vaikuttaa energiankulutukseen. Yllä mainitut energiankulutusarvot on saatu kokeista, joissa hake oli koeselulonnan mukaan keskimitaltaan 21,4 mm ja keskipaksuudeltaan 4,6 mm.

On myös mahdollista, että edellä kuvatut kuitumassan valmistusprosessit toteutetaan käyttämällä niissä lajitinta, joka suorittaa lajittelun oleellisesti samassa sakeudessa kuin jauhaminen on tapahtunut. Tällöin energian kulutus on pienempi, koska sakeuden säätöön kulunut energiamäärä säästyy.

Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin esimerkkien avulla. Esimerkeissä esitettyt koetulokset on saatu käyttämällä alla lueteltuja koemenetelmiä.

Neliömassa	SCAN-C28:76/SCAN-M8:76
Paksuus	SCAN-P 7:96
Bulkki	SCAN-P 7:96
Täyteaineepitoisuus	SCAN-P 5:63

12

	Vetolujuus	SCAN-P 38:80
	Venymä	SCAN-P 38:80
	Repäisylujuus	SCAN-P 11:96
	Taivutuslujuus	SCAN-P 29:95
5	Taivutuspituus	mod. ASTM:D 1388-96
	Palstautumisljujuus	TAPPI Useful Method 403 (RD-laitteen ohje)
	ISO vaaleus	SCAN-P 3:93
	D65 vaaleus	SCAN-P 66:93
10	Opasiteetti	SCAN-P 8:93
	Ilmanläpäisy	SCAN-P 19:78
	PPS-karheus	SCAN-P 76:95
	Kiilto (%)	75° T 480

15 Esimerkki 1.

20 Keksinnön mukaista päälystettyä painopaperia valmistettaessa suoritettiin kalanterointikokeiluja OptiLoad®-kalanterilla. Nippipaine oli 500 kN/m. Näytteelle 1 käytettiin 6-telaista kalanteria, näytteille 2 – 4 8-teilaista kalanteria. Kalanterin lämpötilaa säädettiin siten, että se näytettä 2 kalanteroitaessa oli 110°C, näytettä 3 kalanteroitaessa oli 125°C ja näytettä 3 kalanteroitaessa oli 140°C. Näytteistä mitatut ominaisuudet ovat taulukossa 1.

25 Taulukko 1. Eräiden keksinnön mukaisten päälystettyjen painopaperien ominaisuuksia.

Näyte	1	2	3	4
Neliömassa (g/m ²)	52,8	52,2	52,9	52,3
Paksuus (μm)	58	57	58	52
Tiheys (kg/m ³)	951	966	972	999
Bulkki (cm ³ /g)	1,06	1,03	1,02	1
Täyteaineepitoisuus 560°C (%)	20,8	20,8	20,4	20,8
Mekaaninen massa (%)	100	100	100	100
Kemiallinen massa (%)	0	0	0	0
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,13	3,09	3,18	3,22

13

Venymä (%)				
- konesuunta	1	1	1	1
- poikkisuunta	1,6	1,4	1,7	1,4
Repäisylyjuus (mN)				
- poikkisuunta	155	151	149	155
Taivutuslyjuus (mN)				
- konesuunta	31	29	29	27
- poikkisuunta	16	14	15	14
Taivutuspituus (mm)				
- konesuunta	115	116	117	115
- poikkisuunta	89	86	92	85
Palstautumislyjuus SB Low (J/m ²) *	308	293	260	304
Vaaleus ISO ts	71	71,2	70,8	70,3
Vaaleus D65 ts	71,1	71,1	70,9	70,2
Opasiteetti (%)	93	93,1	93,3	92,5
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	970	760	800	1020
Karheus PPS (μm)	1,76	1,79	1,63	1,55
Kiilto (%)				
- konesuunta	48	45	49	54

*) Palstautumislyjuuden mittauksessa käytetty asteikko SB Low (0 – 525 J/m²).

Esimerkki 2.

5

Keksinnön mukaisen päälystetyn painopaperin ominaisuuksia ja tekniikan tason mukaisten päälystettyjen painopapereiden ominaisuuksia vertailtiin. Vertailtavien näytteiden neliömassat samassa taulukossa ovat oleellisesti samat. Ominaisuudet on esitetty taulukoissa 2 – 4.

10

Taulukko 2. Päälystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päälystetty paperi on näyte 5, tekniikan tason mukaisia näytteitä ovat näytteet 6 – 8.

14

Näyte	5	6	7	8
Neliömassa (g/m ²)	52	51,6	51,6	50,6
Paksuus (μm)	57	47	47	48
Tiheys (kg/m ³)	954	1092	1100	1061
Bulkki (cm ³ /g)	1,048	0,92	0,91	0,94
Täyteaineepitoisuus 560°C (%)	28,2	25,5	30,5	29,7
Mekaaninen massa (%)	100	56	65	70
Kemiallinen massa (%)	0	44	35	30
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	2,96	4,01	2,78	2,82
Venymä (%)		1,25	1,12	1,1
- konesuunta	0,9			
Repäisylujuus (mN)	132	373	-	242
- poikkisuunta				
Taivutuslujuus (mN)				
- konesuunta	28	18,9	20	17
- poikkisuunta	13	9,6	11	9,5
Taivutuspituus (mm)				
- konesuunta	106	96	-	97
- poikkisuunta	84	71	-	76
Palstautumislukuus SB High (J/m ²) **	202	286	294	318
Vaaleus ISO ts	72,1	69,4	72,1	69,7
Vaaleus D65 ts	72,4	69,5	73	71,7
Opasiteetti (%)	92,4	90,1	92,6	92,4
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	1700	2207	1030	1918
Karheus PPS (μm)	1,97	1,51	1,26	1,66
Kiito (%)	44	51	57	52,8
- konesuunta				

**) Palstautumislukuuden mittauksessa käytetty asteikko SB High (210 – 1051 J/m²).

5 Taulukko 3. Päälystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päälystetty paperi on näyte 9, teknikan fason mukaisia näytteitä ovat näytteet 10 – 13.

15

Näyte	9	10	11	12	13
Neliömassa (g/m ²)	60,5	60,5	59,4	59,2	59,6
Paksuus (μm)		55	52	56	65
Tiheys (kg/m ³)	966	1108	1152	1050	907
Bulkki (cm ³ /g)	1,035	0,9	0,87	0,95	1,11
Täyteaineepitoisuus 560°C (%)	25,8	30,3	32,9	32	25,8
Mekaaninen massa (%)	100	66	52	73	84
Kemiallinen massa (%)	0	34	48	27	16
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,8	4,01	3,42	3,41	3,02
Venymä (%) - konesuunta	1	1,35	1,17	1,2	1,27
Repäisylujuus (mN) - poikkisuunta	190	365	301	-	-
Taivutuslujuus (mN) - konesuunta - poikkisuunta	44 21	26 12	20 9	26 12	38 22
Taivutuspituus (mm) - konesuunta - poikkisuunta					
	128 100	106 80	99 62	101 83	118 89
Palstautumislukuus SB High (J/m ²) **	244	282	326	291	245
Vaaleus ISO ts	73,5	71,9	71,4	71	76,8
Vaaleus D65 ts	73,9	71,9	72,6	72,25	77,6
Opasiteetti (%)	93	92	92,8	95	93
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	2200	3166	797	1812	710
Karheus PPS (μm)	2,23	1,41	1,82	1,66	2,08
Kiilto (%) - konesuunta	47	58	54	57	32

**) Palstautumislukuuden mittauksessa käytetty asteikko SB High (210 – 1051 J/m²).

16

Taulukko 4. Päälystettyjen painopaperien ominaisuudet. Keksinnön mukainen päälystetty paperi on näyte 14, tekniikan tason mukaisia näytteitä ovat näytteet 15 – 17.

5

Näyte	14	15	16	17
Neliömassa (g/m ²)	54,9	54,2	54,5	53,4
Paksuus (μm)	62	57	52	56
Tiheys (kg/m ³)	887	950	1054	960
Bulkki (cm ³ /g)	1,12	1,05	0,95	1,04
Täyteaineepitoisuus 560°C (%)	24,1	28,9	28,1	30,5
Mekaaninen massa (%)	100	54	54	71
Kemiallinen massa (%)	0	46	46	29
Vetolujuus konesuunnassa (kN/m)	3,54	3,09	2,66	-
Venymä (%) - konesuunta	1,2	1,25	1,5	-
Repäisyolujuus (mN) - poikkisuunta	198	306	302	258
Taivutuslujuus (mN) - konesuunta - poikkisuunta	33	23,5	-	21
	14	12,5	-	12
Taivutuspituus (mm) - konesuunta - poikkisuunta	113	111	-	101
	79	85	-	76
Palstautumisluku SB High (J/m ²) ^{**}	296	411	560	297
Vaaleus ISO ts	73,5	75	72,1	71,4
Vaaleus D65 ts	73,6	75,2	75	72
Opasiteetti (%)	93	92	89,9	94,3
Ilmanläpäisy (s/100 ml)	260	1310	220	860
Karheus PPS (μm)	2,39	2,52	2,97	2,18
Kiilto (%) - konesuunta	21	30	23	32

**) Palstautumislukujen mittauksessa käytetty asteikko SB High (210 – 1051 J/m²).

17

Esimerkki 3.

Seuraavassa esitetään eräs kuitumassa, josta on mahdollista valmistaa keksinnön mukaista painopaperia. Kuitumassasta, jonka

- 5 ominaisuudet on esitetty taulukossa 5, valmistettiin laboratoriossa orientoimattomia arkkeja, joiden ominaisuudet on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 5. Kuitumassan ominaisuudet.

Freeness (ml CSF)	Kuitujakauma Bauer-McNettin menetelmällä					Keskikuidunpituus (mm) ***
	+16 (%)	+28 (%)	+48 (%)	+200 (%)	-200 (%)	
61	34,0	10,6	17,9	16,9	20,6	1,67

- 10 ***) Keskikuidunpituus on keskiarvo pitiuspainotetusta keskikuidunpituudesta mitattuna Kajaani FS-200 -laitteella.

Taulukko 6. Kuitumassasta valmistettujen orientoimattomien arkkien ominaisuudet.

15

Neliömassa (g/m ²)	60,2
Paksuus (μm)	121
Tiheys (kg/m ³)	497
Bulkki (m ³ /kg)	2,01
Vetoindeksi (Nm/g)	55,7
Venymä (%)	2,46
Murtotyöindeksi (J/kg)	920,6
Repäisyindeksi (mNm ² /g)	7,48

20

Kuten ominaisuuksista taulukoissa 5 ja 6 nähdään, kuitumassalle saavutetaan hyvät lujuusarvot. Kuitujakauma poikkeaa jonkin verran menetelmällä saadusta tyypillisestä kuitujakaumasta, joten voidaan todeta, että kuidunvalmistusmenetelmällä saavutetaan luja ja sitoutumiskykyinen massa, vaikka kuitujakauma ei noudattaisikaan menetelmällä saatua tyypillistä kuitujakaumaa.

18

Keksintö ei ole rajoittunut edellä selostettuun, vaan se voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Painopaperin valmistukseen voidaan käyttää kuitujakaumaltaan erilaisia massoja, kunhan ne on jauhettu si-
5 ten, että niillä on hyvät lujuusarvot ja sitoutumiskykyä. Pääasia tässä keksinnössä on, että tiettyjä päälystettyjä painopaperilaatuja korvaa- maan voidaan käyttää painopaperia, joka käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.

19
L 2

Patenttivaatimukset:

1. Päälystetty painopaperi, joka käsittää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus on vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm, **tunneltu** siitä, että se käsittää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.
- 5 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painopaperi, **tunneltu** siitä, että se käsittää mekaanista massaa vähintään 95 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.
- 10 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painopaperi, **tunneltu** siitä, että se on kuitusisällöltään kokonaan mekaanista massaa.
- 15 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen painopaperi, **tunneltu** siitä, että mekaaninen massa on termomekaanista massaa (TMP).
- 20 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen painopaperi, **tunneltu** siitä; että termomekaaninen massa on sellaista, että Bauer-McNettin sihdeillä määriteltäessä 40–50 % kuidusta ei läpäise sihteja, joiden aukkojen koko on 16 mesh ja 28 mesh, 15–20 % kuidusta läpäisee 16 ja 28 meshin sihdit, mutta eivät läpäise sihteja, joiden aukkojen koko on 48 mesh ja 200 mesh, ja 35–40 % kuidusta läpäisee 48 ja 200 meshin sihdit.

20

L3

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu päälystettyyn painopaperiin, joka käsitteää mekaanista massaa, ja jonka opasiteetti on vähintään 89 %, vaaleus on vähintään 65 % ja pinnankarheus on korkeintaan 4,5 µm. Painopaperi käsitteää mekaanista massaa vähintään 90 paino-% paperin kokonaiskuitusisällöstä.

Fig. 1

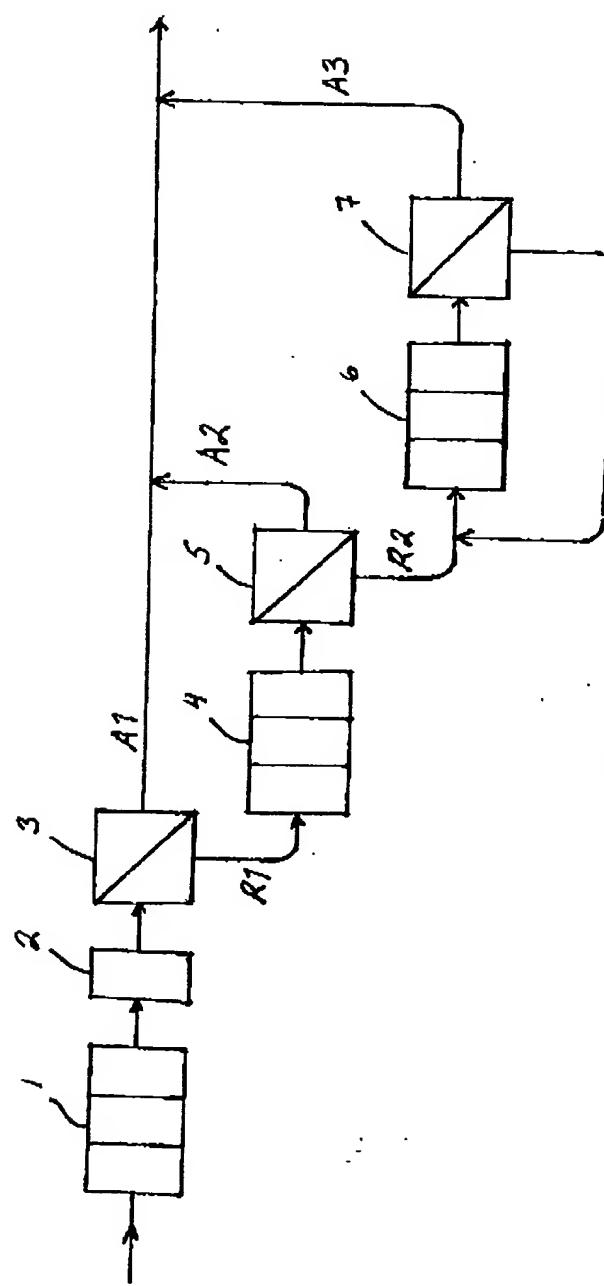
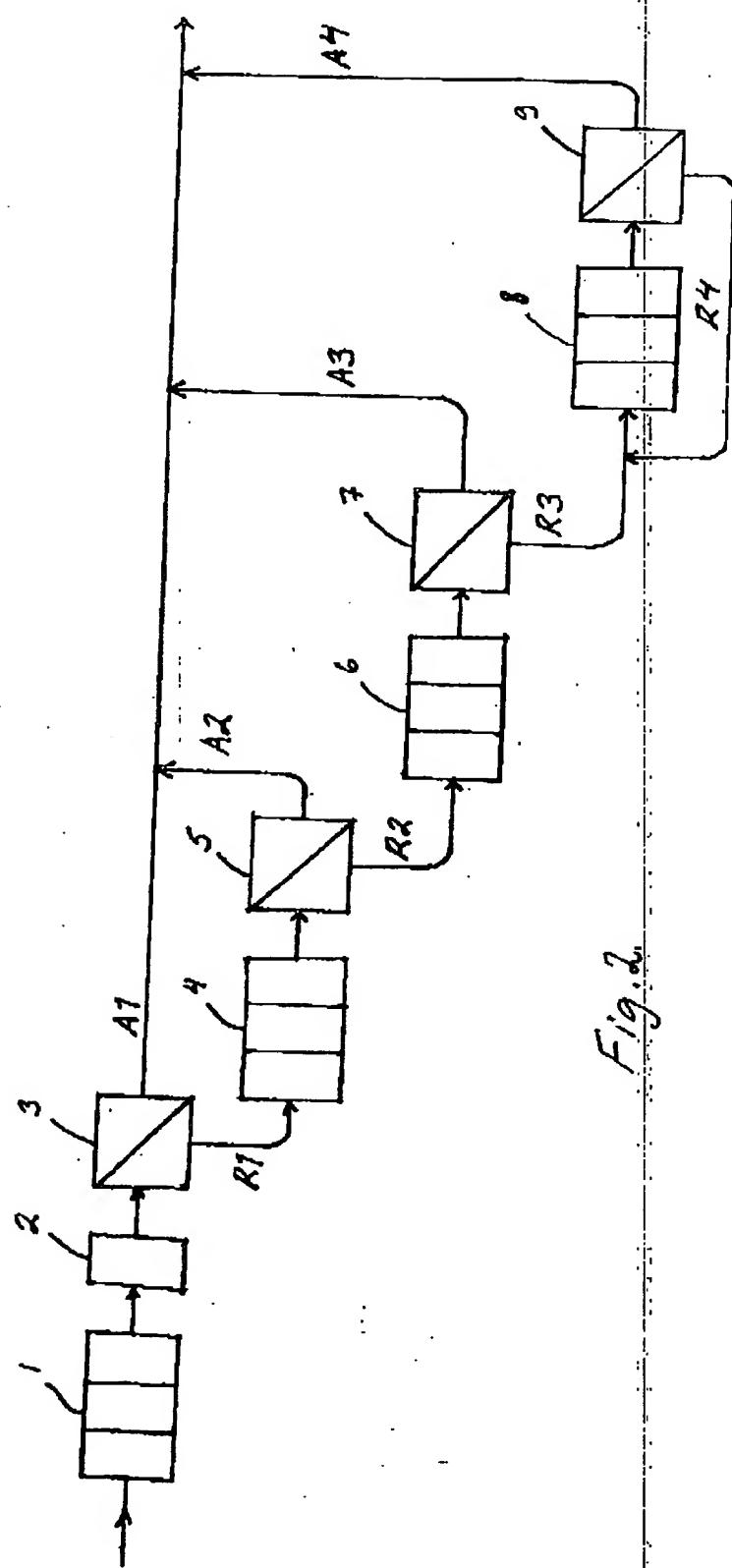
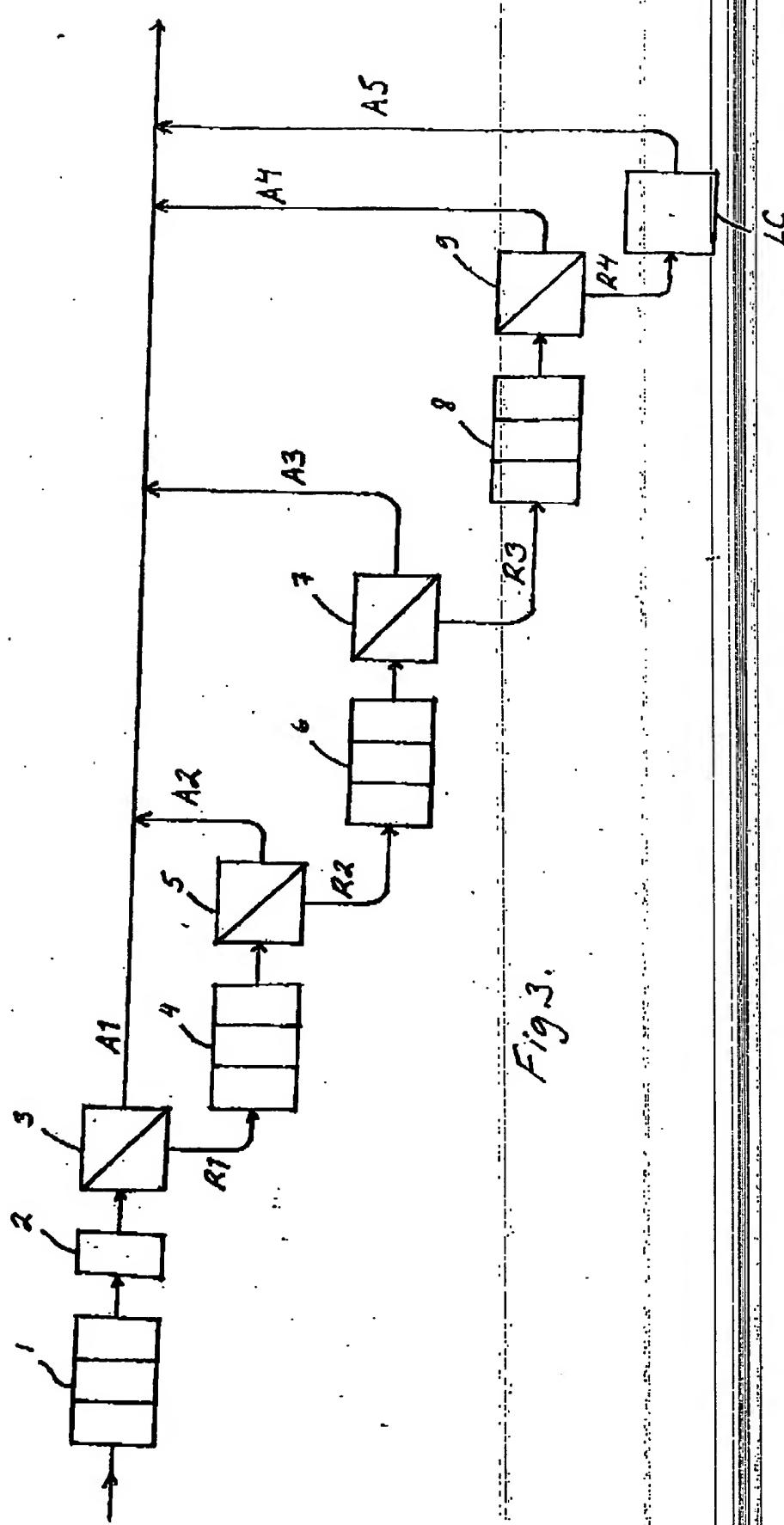


Fig. 1. A3





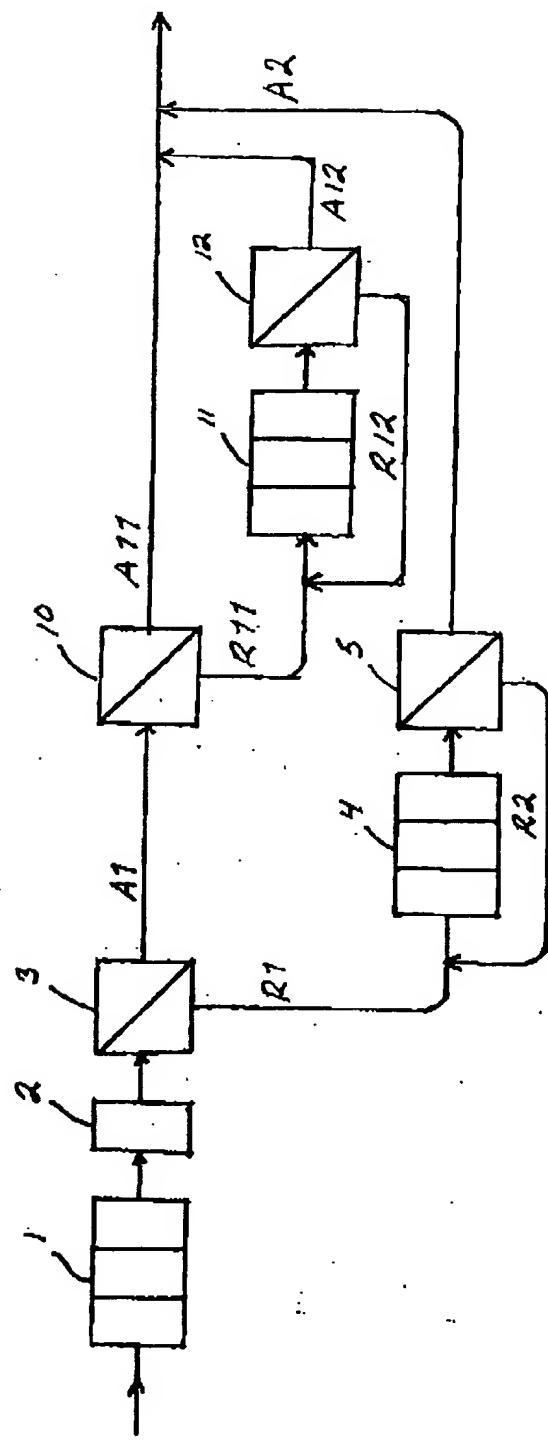


Fig. 4.

4

L4

5

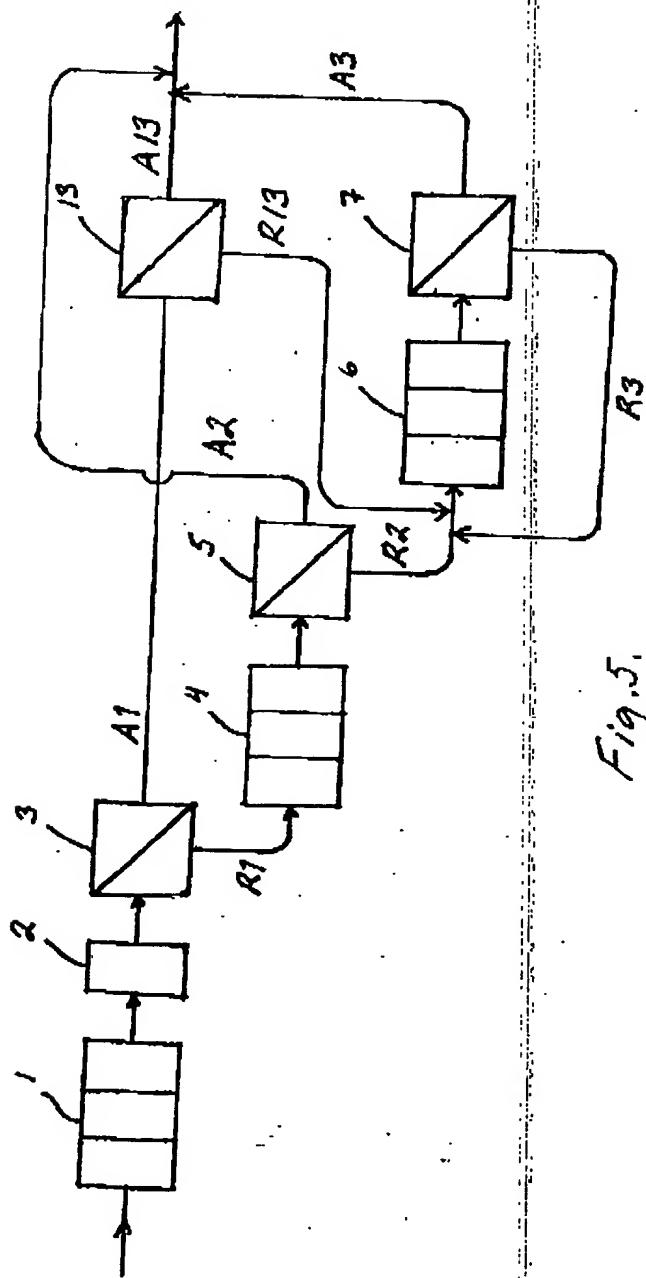


Fig.5.
R3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.